

Manual del usuario
Serie Flir K



Manual del usuario
Serie Flir K



Tabla de contenido

1 Renuncia legal

1.1 Renuncia legal

Todos los productos fabricados por Flir Systems están garantizados frente a defectos de material y de mano de obra durante un periodo de un (1) año desde la fecha de entrega de la compra original, siempre que dichos productos se encuentren en condiciones normales de almacenaje, uso y servicio, y de acuerdo con las instrucciones facilitadas por Flir Systems.

Todas las cámaras portátiles de infrarrojos sin refrigeración fabricadas por Flir Systems están garantizadas contra defectos de materiales y de mano de obra durante un periodo de dos (2) años desde la fecha de entrega de la compra original, siempre y cuando: dichos productos hayan estado sujetos a condiciones normales de almacenamiento, uso y servicio; hayan sido utilizados con arreglo a las instrucciones facilitadas por Flir Systems y siempre que la cámara se haya registrado en un periodo de 60 días desde la compra original.

Todas las cámaras portátiles de infrarrojos sin refrigeración fabricadas por Flir Systems están garantizadas contra defectos de materiales y de mano de obra durante un periodo de dos (2) años desde la fecha de entrega de la compra original, siempre y cuando: dichos productos hayan estado sujetos a condiciones normales de almacenamiento, uso y servicio; hayan sido utilizados con arreglo a las instrucciones facilitadas por Flir Systems y siempre que la cámara se haya registrado en un periodo de 60 días desde la compra original.

Los productos no fabricados por Flir Systems, pero incluidos en los sistemas entregados por Flir Systems al comprador original, están cubiertos únicamente por la garantía del proveedor en cuestión, si la tuvieran, y Flir Systems no se hace responsable en absoluto de dichos productos.

La garantía es aplicable únicamente al comprador original y no es transferible. Esta garantía no cubre ningún producto que haya estado sometido a usos indebidos, negligencia, accidentes o condiciones de funcionamiento fuera de lo normal. Los consumibles se excluyen de la garantía.

En caso de defecto en un producto cubierto por esta garantía, no debe seguir utilizándolo para evitar daños adicionales. El comprador informará de inmediato de cualquier defecto a Flir Systems o, de lo contrario, esta garantía no será aplicable.

Flir Systems, según estime oportuno, reparará o sustituirá el producto defectuoso, sin cargo alguno, si tras la inspección se comprueba que el defecto se encuentra en el material o la mano de obra y siempre que se devuelva a Flir Systems dentro del periodo de un año mencionado anteriormente.

Flir Systems no asume otras obligaciones ni responsabilidades con respecto a los defectos, aparte de las expresadas anteriormente en esta garantía.

No existen otras garantías, ni expresas ni implícitas. Flir Systems rechaza específicamente las garantías implícitas de adecuación para la comercialización e idoneidad para un fin concreto.

No se podrá responsabilizar a Flir Systems de ninguna pérdida o daño directo, indirecto, especial, incidental o consecuente, ya sea de acuerdo con un contrato, un agravio o cualquier otra teoría legal.

Esta garantía estará sometida a la legislación sueca.

Cualquier disputa, desacuerdo o reclamación relacionada con esta garantía se resolverá según las reglas del instituto de arbitraje de la cámara de comercio de Estocolmo. El lugar del arbitraje será Estocolmo. El idioma que se utilizará en los procedimientos de arbitraje será el inglés.

1.2 Estadísticas de uso

Flir Systems se reserva el derecho de recopilar estadísticas de uso anónimas para ayudar a mantener y mejorar la calidad de nuestros servicios y software.

1.3 Cambios en el registro

La entrada de registro HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control \Lsa\LmCompatibilityLevel cambiará automáticamente al nivel 2 si el servicio Flir Camera Monitor detecta una cámara Flir conectada al equipo con un cable USB. La modificación sólo se realizará si el dispositivo de la cámara implementa un servicio de red remoto que admita inicios de sesión en la red.

1.4 Normativas del Gobierno de los Estados Unidos

Los productos descritos en la documentación del usuario pueden requerir autorización gubernamental para las exportaciones, reexportaciones o transferencias. Póngase en contacto con Flir Systems para obtener más información.

1.5 Copyright

1.6 Control de calidad

El sistema de gestión de la calidad bajo el que se desarrollan y fabrican estos productos ha sido certificado de acuerdo con el estándar ISO 9001.

Flir Systems propugna una política de continuo desarrollo; por ello, se reserva el derecho a realizar las mejoras y cambios oportunos en cualquiera de los productos sin previo aviso.

1.7 Patentes

Los productos o funciones están protegidos por una o varias de las siguientes patentes o patentes de diseño:

0002258-2; 000279476-0001; 000439161; 000499579-0001; 000653423; 000726344; 000859020; 001106306-0001; 001707738; 001707746; 001707787; 001776519; 002021543; 002058180-001; 0101577-5; 0102150-0; 1144833; 1182246; 1182620; 1285345; 1299699; 1325808; 1336775; 1402918; 1404291; 1411581; 1415075; 1421497; 1458284; 1678485; 1732314; 2106017; 3006596; 3006597; 466540; 483782; 484155; 4889913; 60122153.2; 602004011681.5-08; 60243604.4; 6707044; 68657; 7034300; 7110035; 7154093; 7157705; 7237946; 7312822; 7332716; 7336823; 7544944; 75530; 7667198; 7809258; 7826736; 8,018,649 B2; 8,153,971; 8212210 B2; 8289372; D540838; D549758; D579475; D584755; D599,392; D615,113; D664,580; D664,581; D665,004; D665,440; DI6702302-9; DI6803572-1; DI6903617-9; DI7002221-6; DI7002891-5; DI7002892-3; DI7005799-0; DM/057692; DM/061609; ZL01823221.3; ZL01823226.4; ZL02331553.9; ZL02331554.7; ZL200480034894.0; ZL200530120994.2; ZL200610088759.5; ZL200630130114.4; ZL200730151141.4; ZL200730339504.7; ZL200820105768.8; ZL200830128581.2; ZL200880105769.2; ZL200930190061.9; ZL201030176127.1; ZL201030176130.3; ZL201030176157.2; ZL201030595931.3; ZL201130442354.9.

1.8 EULA Terms

- You have acquired a device ("INFRARED CAMERA") that includes software licensed by Flir Systems AB from Microsoft Licensing, GP or its affiliates ("MS"). Those installed software products of MS origin, as well as associated media, printed materials, and "online" or electronic documentation ("SOFTWARE") are protected by international intellectual property laws and treaties. The SOFTWARE is licensed, not sold. All rights reserved.
- IF YOU DO NOT AGREE TO THIS END USER LICENSE AGREEMENT ("EULA"), DO NOT USE THE DEVICE OR COPY THE SOFTWARE. INSTEAD, PROMPTLY CONTACT Flir Systems AB FOR INSTRUCTIONS ON RETURN OF THE UNUSED DEVICE(S) FOR A REFUND. **ANY USE OF THE SOFTWARE, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO USE ON THE DEVICE, WILL CONSTITUTE YOUR AGREEMENT TO THIS EULA (OR RATIFICATION OF ANY PREVIOUS CONSENT).**
- **GRANT OF SOFTWARE LICENSE.** This EULA grants you the following license:
  - You may use the SOFTWARE only on the DEVICE.
  - **NOT FAULT TOLERANT.** THE SOFTWARE IS NOT FAULT TOLERANT. Flir Systems AB HAS INDEPENDENTLY DETERMINED HOW TO USE THE SOFTWARE IN THE DEVICE, AND MS HAS RELIED UPON Flir Systems AB TO CONDUCT SUFFICIENT TESTING TO DETERMINE THAT THE SOFTWARE IS SUITABLE FOR SUCH USE.
  - **NO WARRANTIES FOR THE SOFTWARE.** THE SOFTWARE is provided "AS IS" and with all faults. THE ENTIRE RISK AS TO SATISFACTORY QUALITY, PERFORMANCE, ACCURACY, AND EFFORT (INCLUDING LACK OF NEGLIGENCE) IS WITH YOU. ALSO, THERE IS NO WARRANTY AGAINST INTERFERENCE WITH YOUR ENJOYMENT OF THE SOFTWARE OR AGAINST INFRINGEMENT. **IF YOU HAVE RECEIVED ANY WARRANTIES REGARDING THE DEVICE OR THE SOFTWARE, THOSE WARRANTIES DO NOT ORIGINATE FROM, AND ARE NOT BINDING ON, MS.**
  - No Liability for Certain Damages. **EXCEPT AS PROHIBITED BY LAW, MS SHALL HAVE NO LIABILITY FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL OR INCIDENTAL DAMAGES ARISING FROM OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THE SOFTWARE. THIS LIMITATION SHALL APPLY EVEN IF ANY REMEDY FAILS OF ITS ESSENTIAL PURPOSE. IN NO EVENT SHALL MS BE LIABLE FOR ANY AMOUNT IN EXCESS OF U.S. TWO HUNDRED FIFTY DOLLARS (U.S.$250.00).**
  - **Limitations on Reverse Engineering, Decompilation, and Disassembly.** You may not reverse engineer, decompile, or disassemble the SOFTWARE, except and only to the extent that such activity is expressly permitted by applicable law notwithstanding this limitation.
  - **SOFTWARE TRANSFER ALLOWED BUT WITH RESTRICTIONS.** You may permanently transfer rights under this EULA only as part of a permanent sale or transfer of the Device, and only if the recipient agrees to this EULA. If the SOFTWARE is an upgrade, any transfer must also include all prior versions of the SOFTWARE.
  - **EXPORT RESTRICTIONS.** You acknowledge that SOFTWARE is subject to U.S. export jurisdiction. You agree to comply with all applicable international and national laws that apply to the SOFTWARE, including the U.S. Export Administration Regulations, as well as end-user, end-use and destination restrictions issued by U.S. and other governments. For additional information see http://www.microsoft.com/exporting/.

ADVERTENCIA, ATENCIÓN

 **ADVERTENCIA**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

No desmonte ni realice modificaciones en la batería. La batería contiene dispositivos de seguridad y protección que, en caso de sufrir daños, podrían hacer que la batería generara calor, explotara o se incendiara.

 **ADVERTENCIA**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

Si se produce una fuga en la batería y el líquido le alcanza los ojos, no se los frote. Enjuáguelos bien con agua y acuda de inmediato a recibir atención médica. De lo contrario, el líquido de batería podría provocarle daños en los ojos.

 **ADVERTENCIA**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

No siga cargando la batería si no se recarga en el tiempo de carga especificado. Si continúa cargando la batería, podría generar calor y explotar o incendiarse.

 **ADVERTENCIA**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

Utilice únicamente el equipo adecuado para descargar la batería. Si no utiliza el equipo adecuado, podría provocar una disminución del rendimiento del tiempo de vida útil de la batería. Si no utiliza el equipo adecuado, podría producirse un flujo de corriente incorrecto hacia la batería. Si se da el caso, la batería podría generar calor, o bien explotar y provocar daños personales.

 **ADVERTENCIA**

Asegúrese de leer todas las hojas de datos de materiales de seguridad (MSDS) y etiquetas de advertencia de los contenedores aplicables antes de utilizar un líquido. El líquido puede ser peligroso.

 **ATENCIÓN**

No apunte con la cámara de infrarrojos (con o sin la protección de la lente) a fuentes de energía intensas (por ejemplo, dispositivos que emitan radiación láser o el sol). Esto podría provocar efectos no deseados en la precisión de la cámara. También podría provocar daños en el detector de la cámara.

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

No conecte las baterías directamente al encendedor de un coche, a menos que Flir Systems proporcione un adaptador específico para este tipo de conexión.

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

No conecte los polos positivo y negativo de la batería mediante un objeto metálico (como un cable).

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

No exponga la batería al agua dulce ni salada, ni permita que se moje.

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

No realice perforaciones en la batería con objetos. No golpee la batería con un martillo. No pise la batería ni la someta a impactos o golpes fuertes.

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

No coloque la batería en el fuego o cerca de él, ni directamente bajo la luz del sol. Cuando la batería se calienta, el equipo de seguridad incorporado se activa y puede detener el proceso de carga de la batería. Si la batería se calienta, podrían producirse daños en el equipo de seguridad, con lo que podría producirse más calor, daños o incluso que la batería se incendiara.

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

No coloque la batería en el fuego ni aumente su temperatura con calor.

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

No coloque la batería en el fuego ni cerca de él, de estufas o de cualquier otro objeto con una temperatura elevada.

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

No realice soldaduras directamente en la batería.

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

No utilice la batería si al usarla, cargarla o almacenarla, detecta un olor raro procedente de ella, nota que está caliente, cambia de color, de forma, o presenta cualquier otro estado fuera de lo habitual. Póngase en contacto con la oficina de ventas si se produce uno de estos problemas.

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

Utilice únicamente el cargador indicado para cargar la batería.

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

El intervalo de temperatura en el que puede cargar la batería es de 0 a +45 °C, a menos que se indique lo contrario en la documentación del usuario o en los datos técnicos. Si carga la batería con temperaturas fuera de este intervalo, esta podría calentarse o romperse. También podría disminuir el rendimiento del ciclo de vida útil de la batería.

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

El intervalo de temperatura en el que puede descargar la batería es de −15 a +50 °C, a menos que se indique lo contrario en la documentación del usuario o en los datos técnicos. Si utiliza la batería fuera de este intervalo de temperatura, podría disminuir el rendimiento del ciclo de vida útil de la batería.

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

Cuando la batería se agote, aísle los polos con cinta adhesiva o materiales similares antes de deshacerse de ella.

 **ATENCIÓN**

Aplicación: Cámaras con una o varias baterías.

Elimine cualquier rastro de agua o humedad en la batería antes de introducirla.

 **ATENCIÓN**

No utilice disolventes ni líquidos similares en la cámara, los cables ni en ningún otro elemento. De lo contrario, podrían producirse daños.

 **ATENCIÓN**

Tenga cuidado al limpiar la lente infrarroja. La lente tiene una delicada capa antirreflectante.

 **ATENCIÓN**

No limpie la lente infrarroja en exceso. De lo contrario, podría dañar la capa antirreflectante.

 **ATENCIÓN**

La tasa de encapsulado solo es válida si todas las aperturas de la cámara están selladas con sus cubiertas, trampillas o protecciones designadas. Esto incluye los compartimentos para almacenamiento de datos, baterías y conectores, entre otros.

3 Aviso para el usuario

3.1 Foros de usuarios

Intercambie ideas, problemas y soluciones de infrarrojos con colegas termógrafos de todo el mundo en nuestros foros de usuarios. Para acceder a los foros, visite el siguiente sitio:

http://www.infraredtraining.com/community/boards/

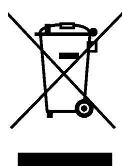
3.2 Calibración

Se recomienda enviar la cámara para su calibración una vez al año. Póngase en contacto con la oficina local de ventas para obtener instrucciones sobre dónde enviar la cámara.

3.3 Precisión

Para obtener los resultados más precisos, se recomienda esperar cinco minutos después de iniciar la cámara antes de realizar mediciones de temperatura.

3.4 Desecho de residuos electrónicos



Al igual que con la mayoría de los productos electrónicos, este equipo debe desecharse de un modo respetuoso con el medio ambiente y de acuerdo con las normativas existentes sobre residuos electrónicos.

Póngase en contacto con el representante de Flir Systems para obtener información más detallada.

3.5 Formación

Para leer acerca de la formación sobre infrarrojos, visite el siguiente sitio:

- http://www.infraredtraining.com
- http://www.irtraining.com
- http://www.irtraining.eu

3.6 Actualizaciones de la documentación

Nuestros manuales se actualizan varias veces al año. También publicamos notificaciones sobre cambios críticos para el producto de forma periódica.

Para acceder a los manuales y notificaciones más recientes, diríjase a la ficha Download en:

http://support.flir.com

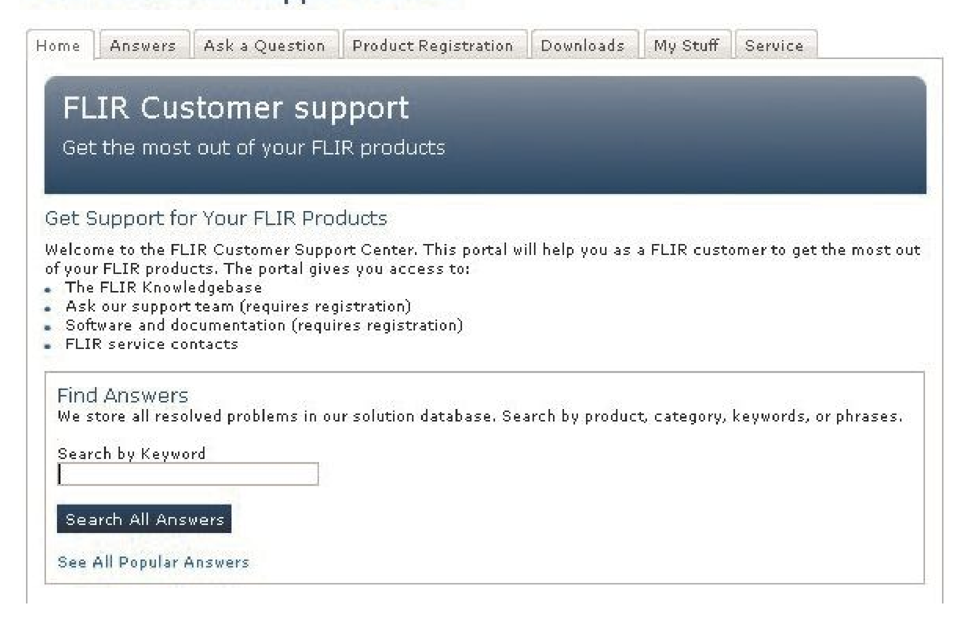
Solo le llevará unos minutos registrarse en línea. En la zona de descargas también encontrará las versiones más recientes de los manuales de nuestros otros productos, así como manuales de nuestros productos históricos u obsoletos.

3.7 Nota importante acerca de este manual

Flir Systems produce manuales genéricos para varias cámaras dentro de una línea de modelos.

Esto significa que el manual puede incluir descripciones y explicaciones no aplicables a su modelo concreto de cámara.

Asistencia para clientes



4.1 General

Para obtener asistencia, visite:

http://support.flir.com

4.2 Envío de preguntas

Para enviar una pregunta al equipo de asistencia debe ser un usuario registrado. Sólo tardará unos minutos en registrarse en línea. Si sólo desea buscar preguntas y respuestas existentes en la base de datos de conocimientos, no necesita ser un usuario registrado.

Cuando desee enviar una pregunta, asegúrese de tener a mano los siguientes datos:

- Modelo de la cámara
- Número de serie de la cámara
- Protocolo o método de comunicación entre la cámara y su dispositivo (por ejemplo, HDMI, Ethernet, USB o FireWire)
- Tipo de dispositivo (PC/Mac/iPhone/iPad/dispositivo Android, etc.)
- Versión de cualquier programa de Flir Systems
- Nombre completo, número de publicación y número de versión del manual

4.3 Descargas

En el sitio de ayuda para clientes, también puede descargar:

- Actualizaciones de firmware para su cámara de infrarrojos.
- Actualizaciones para los programas de software para equipos informáticos.
- Versiones de evaluación y software gratuito para PC/Mac.
- Documentación de usuario de productos actuales, obsoletos e históricos.
- Diseños mecánicos (en formato *.dxf y *.pdf).
- Modelos de datos CAD (en formato *.stp).
- Historias de aplicaciones.
- Hojas de datos técnicos.
- Catálogos de productos.

5 ¿Qué es la serie Flir K?



Gracias por elegir una cámara de la serie Flir K de Flir Systems.

La serie Flir K cuenta con unas cámaras de infrarrojos de la máxima robustez y fiabilidad, diseñadas para trabajar en unas condiciones extremadamente severas. Cuenta con una intuitiva interfaz y un diseño que facilita su uso incluso con guantes. Gracias a la claridad y nitidez de las imágenes podrá moverse entre el humo y tomar decisiones rápidas y precisas.

Características principales:

- **Muy asequible: permite tener una cámara termográfica en cada camión de bomberos**. Flir Systems comercializa más cámaras termográficas que cualquier otro fabricante. Gracias a las economías de escala, Flir Systems puede comercializar la serie Flir K a un precio realmente asequible.
- **Robusta y fiable**. La serie Flir K se ha diseñado para satisfacer las condiciones de trabajo más exigentes. Aguanta una caída de 2 m sobre un suelo de cemento, es resistente al agua hasta IP67 y es plenamente operativa hasta +85 °C.
- **Imágenes térmicas claras y nítidas**. El microbolómetro no refrigerado sin mantenimiento genera imágenes claras y detalladas de 240 × 180 píxeles (Flir K40) y hasta 320 × 240 píxeles (Flir K50). Las imágenes térmicas se presentan en una amplia y luminosa pantalla de 4", lo que le ayudará a desplazarse y tomar decisiones rápidas y precisas.
- **Fácil de usar, incluso con guantes de bombero**. Una interfaz intuitiva y sencilla le permite centrarse en el trabajo. La serie Flir K se puede controlar con solo tres grandes botones en la parte superior de la unidad y un disparador. Perfecta para los guantes de un bombero.
- **Producir informes simples en Flir Tools**. Las imágenes térmicas se puede almacenar en la serie Flir K y más adelante se pueden usar para generar informes simples de lo que sucedió en la escena.

6 Guía de inicio rápido

Lleve a cabo este procedimiento para empezar de inmediato:

1. Cargue la batería durante 4 horas antes de encender la cámara por primera vez o hasta que el indicador LED de estado de la batería se ilumine en azul de forma constante.
2. Pulse el botón de encendido y apagado para encender la cámara.
3. Oriente la cámara hacia el objeto de interés.
4. Seleccione un modo de cámara adecuado pulsando el botón de modo.
5. Accione el disparador para guardar una imagen.
6. Conecte la cámara a un equipo mediante el cable USB.
7. Realice una de las siguientes acciones:

   - Traslade la imagen al equipo mediante una operación de arrastrar y colocar.

     NOTA
     Pasar la imagen con la operación de arrastrar y soltar no elimina la imagen en la cámara.

   - Mueva la imagen al equipo usando Flir Tools. En la caja de transporte se incluye una tarjeta de descarga para Flir Tools. En Flir Tools puede analizar las imágenes y crear informes en PDF.

7 Lista de componentes

7.1 Contenido del envío

- Cámara de infrarrojos.
- Batería (2).
- Cargador de batería.
- Maletín rígido de transporte.
- Correa.
- Correa para el cuello.
- Fuente de alimentación.
- Documentación impresa.
- Cordón retráctil.
- Adaptador para trípode.
- Cable USB.
- CD-ROM de documentación del usuario.

NOTA
Flir Systems se reserva el derecho a dejar de fabricar modelos, piezas y accesorios, así como otros elementos, o a cambiar las especificaciones en cualquier momento sin previo aviso.

7.2 Lista de accesorios y servicios

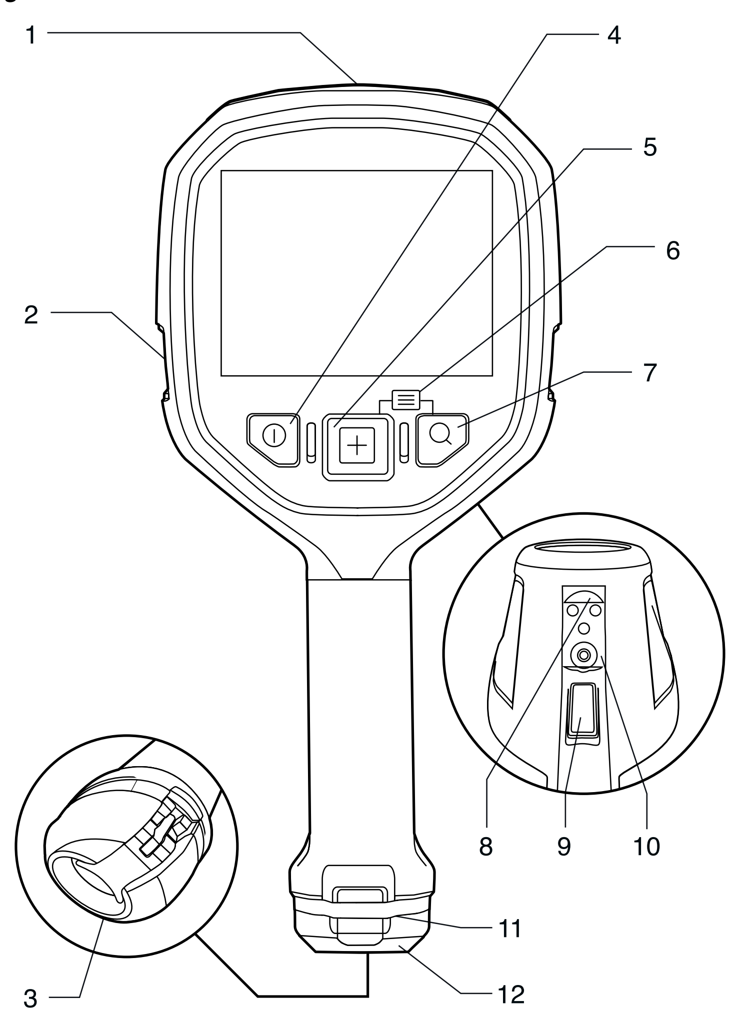
- 1910423 Cable USB, estándar A a mini B.
- T127722 Cordón retráctil.
- T127724 Correa para el cuello.
- T198125 Cargador de batería, incluida la fuente de alimentación con varios enchufes.
- T198310 Batería.
- T198322 Cargador de camión.
- T198416 Correa.
- T198441 Caja de transporte.
- T198457 Adaptador para trípode.
- T199844 Garantía ampliada de un año.

NOTA
Flir Systems se reserva el derecho a dejar de fabricar modelos, piezas y accesorios, así como otros elementos, o a cambiar las especificaciones en cualquier momento sin previo aviso.

8 Piezas del sistema

8.1 Cámara

8.1.1 Figura



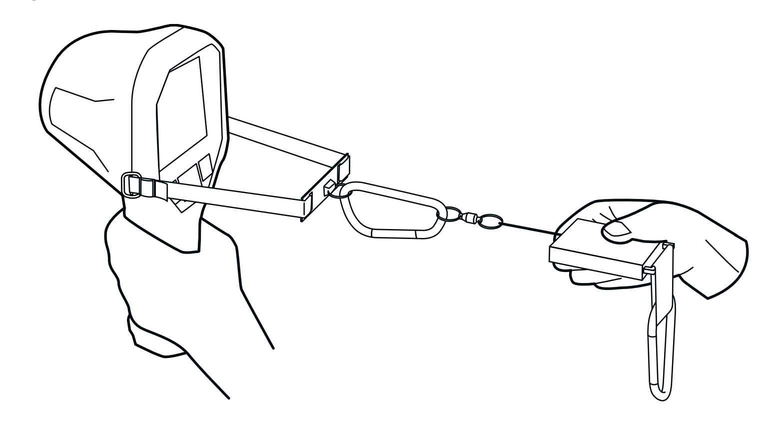
8.1.2 Explicación

1. Conector USB mini B: conéctelo a un ordenador para descargar imágenes utilizando Flir Tools.
2. Punto de conexión para la correa/correa para el cuello (lado izquierdo y derecho).
3. Seguro excéntrico para fijar la batería.
4. Botón de encendido/apagado: este botón tiene dos funciones:
   - Manténgalo pulsado para encender y apagar.
   - Púlselo para ir al modo predeterminado.
5. Botón de modo: púlselo repetidamente para seleccionar los modos de la cámara.
6. Acceso a los menús de configuración e imágenes almacenadas: modo de presión + botón de zoom.
7. Botón de zoom (factor de zoom 2×).
8. Conectores del cargador de camión.
9. Disparador de guardado. Este disparador tiene dos *funciones paralelas*:
   - Pulse el disparador: se guarda la imagen.
   - Pulse el disparador: se congela la imagen. La imagen queda congelada hasta que se suelta el disparador.
10. Soporte para el adaptador de trípode.

11. Punto de conexión para el cordón retráctil.
12. Batería.

8.2 Correa + cordón retráctil.

8.2.1 Figura

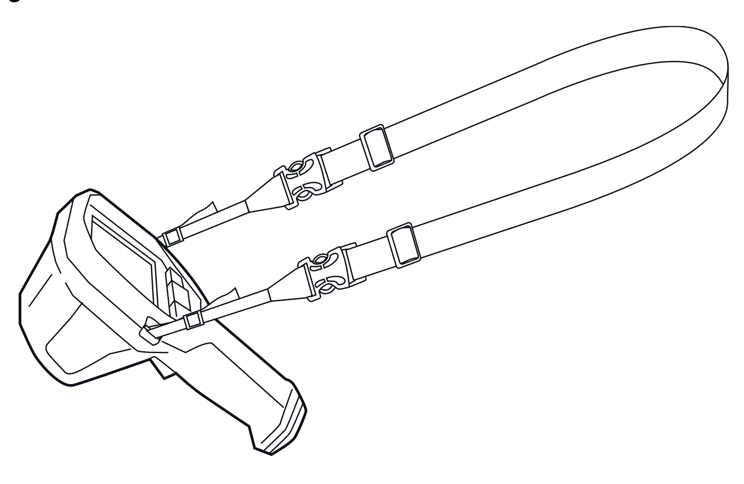


8.2.2 Explicación

La correa se conecta en la posición 2. de la cámara (consulte la sección 8.1 *Cámara*, página 12). A continuación, el cordón retráctil se conecta a la correa.

8.3 Correa para el cuello

8.3.1 Figura



8.3.2 Explicación

La correa para el cuello se conecta en la posición 2. de la cámara (consulte la sección 8.1 *Cámara*, página 12).

9 Elementos de la pantalla

9.1 Figura



9.2 Explicación

1. Modo de lucha contra incendios NFPA. Modo polivalente para su uso en las primeras fases de la lucha contra incendios, en el rescate de víctimas y en el control de incendios.
2. Modo de lucha contra incendios blanco y negro. Modo polivalente para su uso en las primeras fases de la lucha contra incendios, en el rescate de víctimas y en el control de incendios.
3. Modo de incendio. Es similar al modo de lucha contra incendios NFPA pero tiene un punto de inicio de temperatura más alto para la colorización del calor.
4. Modo de búsqueda y rescate. Optimizado para mantener un alto contraste en la imagen infrarroja durante la búsqueda de personas.
5. Modo de detección de calor. Optimizado para buscar puntos calientes en la revisión posterior a la extinción del incendio.
6. Escala de temperatura.
7. Spotmeter.
8. Indicador de estado de la batería.
9. Temperatura del Spotmeter.

NOTA

- El color verde del icono indica que la cámara cambia automáticamente entre el rango de alta sensibilidad y el rango de baja sensibilidad, dependiendo del objeto.
- El color azul del icono indica que el intervalo de temperatura está bloqueado.
- NFPA = National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra Incendios), una organización internacional sin ánimo de lucro (http://www.nfpa.org).

10 Funcionamiento

10.1 Extracción de la batería

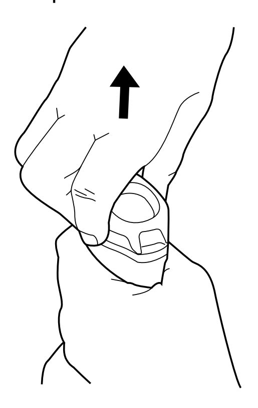
10.1.1 Procedimiento

Lleve a cabo el siguiente procedimiento:

1. Tire del seguro excéntrico.



2. Saque la batería del compartimento.



10.2 Carga de la batería

10.2.1 General

Cargue la batería durante 4 horas antes de encender la cámara por primera vez, o hasta que el indicador LED de estado de la batería se ilumine en azul de forma constante.

10.2.2 Procedimiento

Lleve a cabo el siguiente procedimiento:

1. Coloque la batería en el cargador de batería independiente externo.
2. Conecte el enchufe del cable de la fuente de alimentación al conector del cargador de batería independiente externo.
3. Conecte el enchufe de la fuente de alimentación a una toma de electricidad de pared.
4. Desconecte el enchufe del cable de la fuente de alimentación cuando el LED azul de estado de la batería se ilumine de manera constante.

10.3 Selección de modos de la cámara

10.3.1 General

La serie Flir K incluye cinco modos diferentes de la cámara. Puede seleccionar el modo de la cámara pulsando el botón *Modo*.

Los cinco modos diferentes de la cámara son:

1. Modo de lucha contra incendios NFPA. (*NFPA* = *National Fire Protection Association*, una organización internacional sin ánimo de lucro. Consulte *www.nfpa.org* para obtener más detalles.)
2. Modo de lucha contra incendios NFPA blanco y negro.
3. Modo de incendio.
4. Modo de búsqueda y rescate.
5. Modo de detección de calor.

Cada modo está optimizado para una determinada aplicación de la lucha contra incendios. Además, los modos se diferencian de la siguiente manera:

- Modos con iconos verdes (1-3, más arriba): la cámara cambia entre el rango de alta sensibilidad (-20 a +150 °C) y el rango de baja sensibilidad (0 a +650 °C) automáticamente cuando hay objetos con una temperatura superior a 150 °C que entran en el campo de visión de la cámara.
- Modos con iconos azules (4-5, anterior): el rango de temperatura está bloqueado en el rango de alta sensibilidad (-20 a +150 °C). Esto es útil si necesita mantener la mejor imagen posible de objetos con una temperatura inferior a 150 °C, incluso si hay objetos con una temperatura superior a 150 °C en el campo de visión de la cámara.

10.3.2 Explicación de los diferentes modos de la cámara

10.3.2.1 Modo de lucha contra incendios NFPA



Figura 10.1 Modo de lucha contra incendios NFPA.

El *modo de lucha contra incendios NFPA* es el modo predeterminado de la cámara. Es un modo polivalente útil en el combate inicial contra el fuego y en operaciones de rescate y control de incendios. La cámara cambia automáticamente entre el rango de alta y baja sensibilidad para proporcionar una imagen de infrarrojos óptima, al tiempo que se mantiene una colorización de calor segura y consistente.

- Rango automático.
- Colorización del calor: de +150 a +650 °C.
- Rango de alta sensibilidad: de –20 a +150 °C
- Rango de baja sensibilidad: de 0 a +650 °C

10.3.2.2 Modo de lucha contra incendios en blanco y negro

Figura 10.2 Modo de lucha contra incendios NFPA blanco y negro.

El *modo de lucha contra incendios en blanco y negro* es un modo de lucha contra incendios NFPA. Es un modo polivalente para su uso en las primeras fases de la lucha contra incendios, en el rescate de víctimas y en el control de incendios. Se ha diseñado específicamente para los servicios de extinción de incendios que no deseen usar la característica de colorización de calor.

La cámara cambia automáticamente entre el rango de alta y baja sensibilidad, para proporcionar una imagen de infrarrojos óptima.

- Rango automático.
- Rango de alta sensibilidad: de –20 a +150 °C
- Rango de baja sensibilidad: de 0 a +650 °C

10.3.2.3 Modo de incendio



Figura 10.3 Modo de incendio.

El *modo de incendio* es similar al modo de lucha contra incendios según estándares NFPA pero tiene un punto de inicio de temperatura más alto para la colorización del calor. Es válido para escenas con incendios con temperaturas de fondo superiores, donde ya hay muchas llamas abiertas y una alta temperatura de fondo. La cámara cambia automáticamente entre el rango de alta y baja sensibilidad para proporcionar una imagen de infrarrojos óptima, al tiempo que se mantienen una colorización de calor segura y consistente.

- Rango automático.
- Colorización del calor: de +250 a +650 °C.
- Rango de alta sensibilidad: de –20 a +150 °C

- Rango de baja sensibilidad: de 0 a +650 °C

10.3.2.4 Modo de búsqueda y rescate



Figura 10.4 Modo de búsqueda y rescate.

El *modo de búsqueda y rescate* está optimizado para mantener un alto contraste en la imagen infrarroja durante la búsqueda de personas en paisajes, edificios o accidentes de tráfico.

- Sólo con rango de alta sensibilidad.
- Colorización del calor: de +100 a +150 °C.
- Rango de alta sensibilidad: de –20 a +150 °C

10.3.2.5 Modo de detección de calor

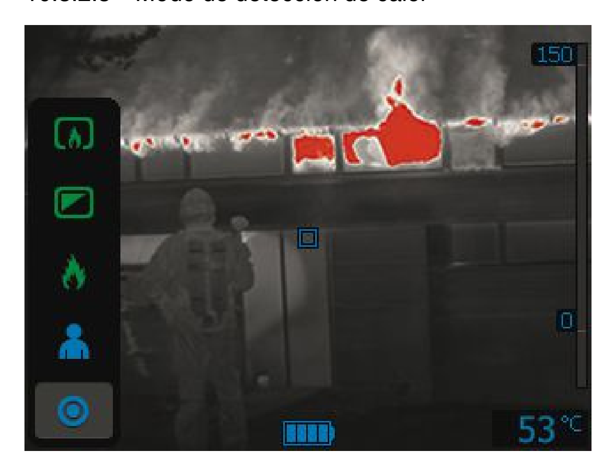


Figura 10.5 Modo de detección de calor.

El *modo de detección de calor* está optimizado para la búsqueda de puntos calientes en la revisión posterior a que se haya extinguido un incendio; normalmente para asegurarse de que no queda ningún rescoldo. Este modo también se puede usar para detectar patrones de temperatura; por ejemplo, en la búsqueda de evidencias sobre la ocupación de vehículos después de un accidente, para asegurarse de que se han localizado todas las víctimas. Este modo también se puede usar para buscar a gente en paisajes abiertos o medios acuáticos.

- Sólo con rango de alta sensibilidad.
- Colorización del calor: las zonas más calientes de la escena.
- Rango de alta sensibilidad: de –20 a +150 °C

10.4 Almacenamiento de una imagen

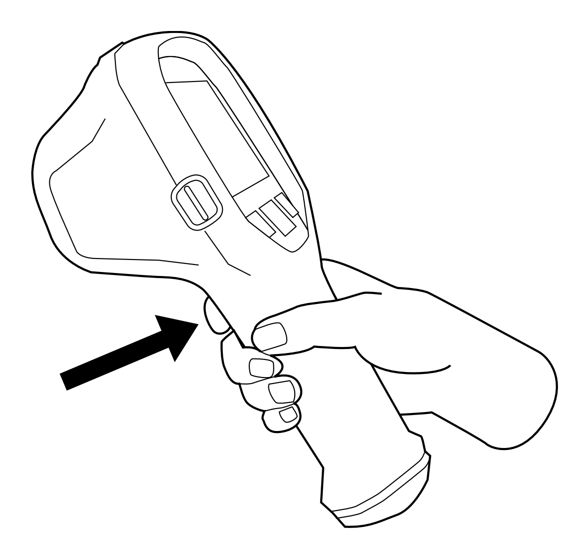
10.4.1 General

Puede guardar imágenes en el archivo de imágenes de la cámara.

NOTA

En el archivo de imágenes se pueden guardar un máximo de 200 imágenes. Cuando se supera este número, se eliminan imágenes por *orden cronológico*; es decir, la imagen 201 borrará la primera imagen, la imagen 202 borrará la segunda imagen, etc.

10.4.2 Figura



10.4.3 Procedimiento

Lleve a cabo el siguiente procedimiento:

1. Oriente la cámara hacia el objeto de interés.
2. Para guardar una imagen, utilice el botón de disparo.

10.5 Conexión de la cámara a un equipo

10.5.1 General

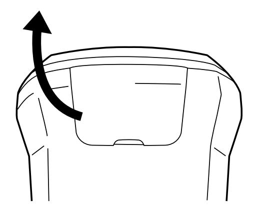
Puede conectar la cámara a un equipo, con el cable USB. Cuando lo haya conectado, puede mover las imágenes del archivo de imágenes de la cámara al equipo. También puede importar las imágenes al software Flir Tools. Se incluye una tarjeta de descarga para Flir Tools en la caja de transporte.

Para obtener más información sobre Flir Tools, consulte el manual de Flir Tools en el CD-ROM de documentación del usuario o en el menú *Ayuda* en Flir Tools.

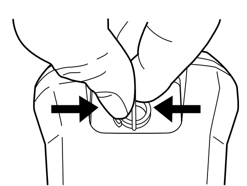
10.5.2 Procedimiento

Lleve a cabo el siguiente procedimiento:

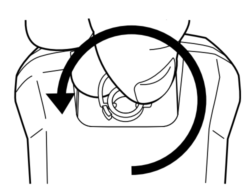
1. Doble la cubierta de goma en la parte superior de la cámara.



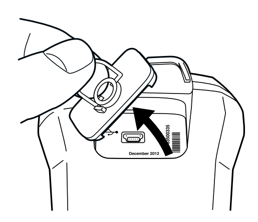
2. Sujete el anillo metálico con fuerza.



3. Gire el anillo aproximadamente 110° a la izquierda.



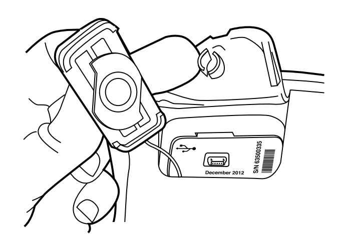
4. Quite la tapa de plástico.



 **ATENCIÓN**

La tapa de plástico tiene una junta tórica. No la dañe.

5. Conecte el cable USB al conector USB mini B en el puerto del conector.



6. Realice una de las siguientes acciones:
   - Mueva las imágenes al equipo con la operación de arrastrar y colocar.

     NOTA
     Pasar la imagen con la operación de arrastrar y soltar no elimina la imagen en la cámara.

   - Traslade las imágenes al equipo utilizando Flir Tools.

10.6 Visualización de imágenes guardadas

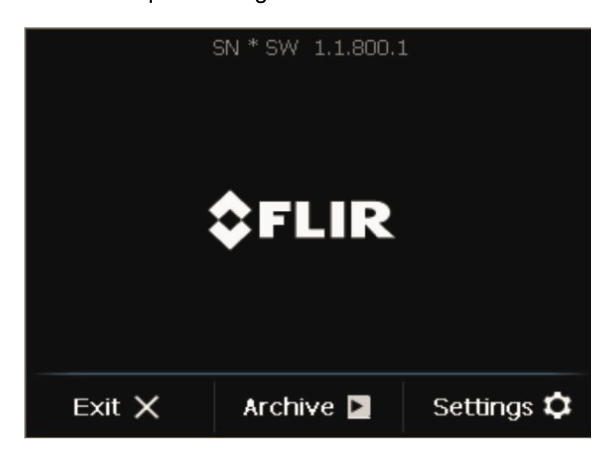
10.6.1 General

Cuando se guarda una imagen, la imagen se almacena en el archivo de imágenes de la cámara. Para mostrar la imagen de nuevo, puede recuperarla del archivo.

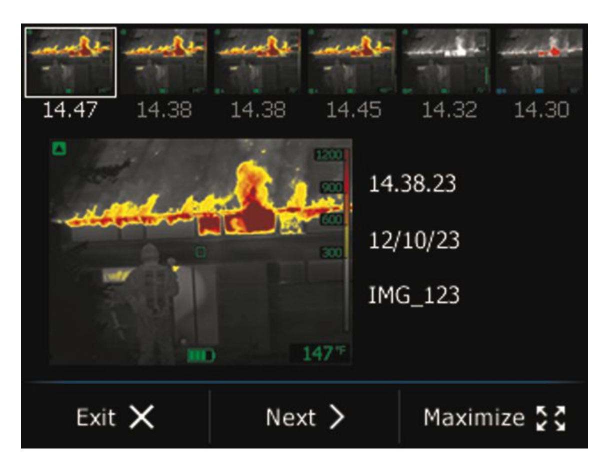
10.6.2 Procedimiento

Lleve a cabo el siguiente procedimiento:

1. Mantenga pulsado el botón *Mode* y, a continuación, pulse el botón *Magnifier*. Se mostrará la pantalla siguiente.



2. Seleccione *Archive* pulsando el botón *Mode*. Se mostrará la pantalla siguiente.



3. En el archivo de imágenes, realice una de las siguientes acciones:
   - Seleccione *Next* pulsando el botón *Mode* para desplazarse por el archivo de imágenes.
   - Seleccione *Maximize* pulsando el botón *Magnifier* para ampliar una imagen específica.
4. Seleccione *Exit* pulsando el botón *On/off* para salir del archivo de imágenes.

10.7 Modificación de la configuración

10.7.1 General

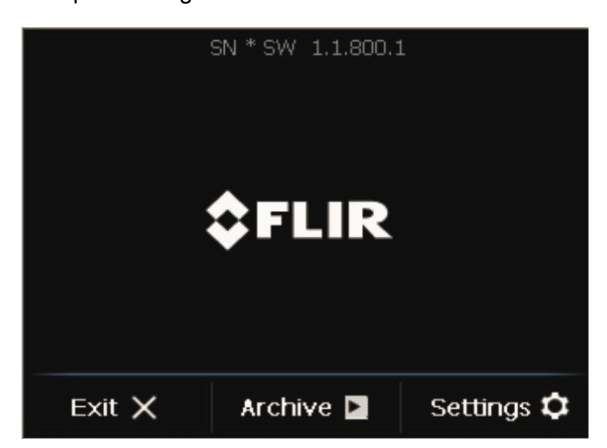
Puede cambiar diferentes valores de configuración. Algunos de ellos son los siguientes:

- Unidad de temperatura.
- Indicación de temperatura.
- Fecha.
- Hora.
- Configuración predeterminada de fábrica.

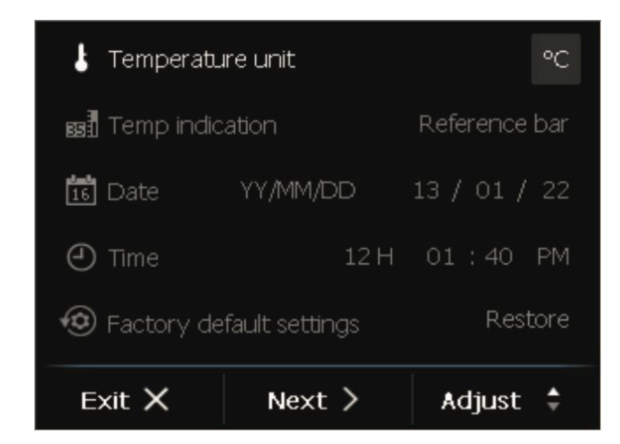
10.7.2 Procedimiento

Lleve a cabo el siguiente procedimiento:

1. Mantenga pulsado el botón *Modo* y, a continuación, pulse el botón *Lupa*. Se mostrará la pantalla siguiente.



2. Seleccione *Settings* pulsando el botón *Magnifier*. Se mostrará la pantalla siguiente.



3. Seleccione *Next* pulsando el botón *Mode* para desplazarse hasta el parámetro que desee cambiar.
4. Seleccione *Adjust* pulsando el botón *Magnifier* para cambiar el valor.
5. Seleccione *Exit* pulsando el botón *On/off* para confirmar la elección y salir del cuadro de diálogo.

11 Cargador de camión (accesorio opcional)

11.1 Introducción

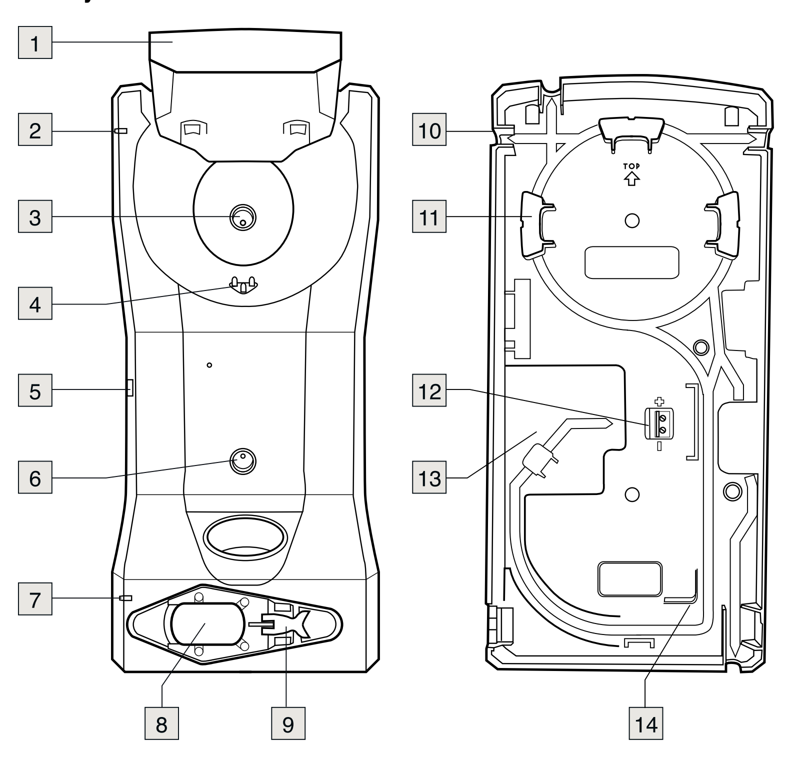


Gracias por elegir un cargador de camión de la serie Flir K de Flir Systems.

El cargador de camión está diseñado para montarse sobre una superficie plana en la cabina, en uno de los armarios del equipo o en otro compartimento adecuado en el camión de bomberos. El cargador de camión tiene cinco puertos para el tendido del cable: uno por la parte trasera del soporte de metal y un puerto en cada lado del cargador de camión.

El cargador de camión también se puede alimentar con una fuente de alimentación estándar de Flir Systems y tiene un cargador de batería ubicado en la parte inferior delantera de la unidad.

11.2 Partes y funciones



1. Cubierta superior.

2. Indicador LED para el cargador de la cámara.
3. Orificio para acoplar la caja del cargador al soporte metálico.
4. Conectores en la base.
5. Conecte a la alimentación el cargador utilizando una fuente de alimentación estándar de Flir Systems.
6. Orificio para acoplar la caja del cargador al soporte metálico.
7. Indicador LED para el cargador de la batería.
8. Ranura de la batería.
9. Seguro excéntrico para fijar la batería durante la carga.
10. Puerto de cable (1 de 4).
11. Soporte de enrutamiento.
12. Base de cable de 12-24 V CC.
13. Entrante para el cable.
14. Soporte de enrutamiento.

11.3 Selección de una posición adecuada

Antes de montar el cargador de camión, tómese unos minutos para pensar en la posición adecuada.

La posición de montaje debería estar protegida de la lluvia y las salpicaduras de la carretera, y debería ser bastante fácil de instalar un cable permanente desde el sistema de 12-24 V CC del camión de bomberos al cargador de camión.

También pueden ser importantes otras consideraciones, como el acceso a los paneles y el equipo situados detrás del cargador de camión.

11.4 Fusible y área de cable recomendados

Área de cable	1,5 mm^2 (AWG n.º 15)
Fusible	5 A

11.5 Instrucciones de montaje

Lleve a cabo el siguiente procedimiento:

1. Instale de forma permanente un cable que vaya desde el sistema de 12-24 V CC del camión de bomberos a la posición de montaje seleccionada en el cargador de camión. No conecte este cable al sistema de 12-24 V CC en este momento. El tendido debe incluir un fusible instalado cerca de la batería. Consulte más arriba la recomendación para fusibles.
2. Retire los dos tornillos que sujetan el soporte de metal.
3. Retire el soporte de metal.
4. Utilice el soporte de metal como plantilla para marcar dónde se deben perforar los agujeros de montaje.
5. Taladre los orificios.
6. Monte el soporte metálico con los remaches o tornillos que vienen con el cargador de camión.
7. Conecte el cable a la base en la parte trasera del cargador de camión.

> **NOTA**
> Observe la polaridad al conectar el cable a la base.

8. Realice el tendido del cable de manera que salga a través del puerto de cable que quiera.
9. Monte el cargador de camión en el soporte de metal con los dos tornillos que haya desmontado en el paso 2. anterior.
10. Conecte de forma permanente el cable al sistema de 12-24 V CC del camión de bomberos.

11.6 Carga de la cámara

Lleve a cabo el siguiente procedimiento:

1. Tire de la cubierta superior del cargador de camión.
2. Coloque la cámara en posición.
3. Empuje hacia abajo la cubierta superior.
   Ha comenzado la carga de la cámara y terminará cuando la luz azul se ilumine de manera constante. Se tarda unas 4 horas en cargar una cámara completamente descargada.

11.7 Carga de una batería por separado

Las baterías de la serie Flir K se pueden cargar por separado con el cargador de baterías en la parte inferior delantera de la unidad.

Lleve a cabo el siguiente procedimiento:

1. Tire del seguro excéntrico situado en la parte inferior de la cámara.
2. Saque la batería de la cámara.
3. Introduzca la batería en la ranura en la parte inferior delantera del cargador.
4. Asegure la batería con el seguro excéntrico en el cargador.
   Ha comenzado la carga de la batería y terminará cuando la luz azul se ilumine de manera constante. Se tarda unas 4 horas en cargar una batería completamente descargada.

11.8 Datos técnicos

Dimensiones (alto x ancho x profundidad)	380 mm × 180 mm × 153 mm
Peso	2,2 kg
Potencia de entrada	12-24 V CC
Tiempo de carga (cámara)	≈ 4 horas
Tiempo de carga (batería separada)	≈ 4 horas
Corriente máxima	3 A
Corriente nominal	2,3 A

11.9 Limpieza



ATENCIÓN

Desconecte el cargador de camión del sistema de 12-24 V CC del camión de bomberos antes de proceder a la limpieza.

El cargador de camión se puede limpiar con agua tibia o una solución con detergente suave. No utilice disolventes ni líquidos parecidos.

11.10 Atención al cliente

Si tiene algún problema, no dude en ponerse en contacto con nuestro Servicio de Atención al Cliente en http://support.flir.com.

12 Datos técnicos

Para obtener los datos técnicos de este producto, consulte el catálogo de productos o las hojas de datos técnicos en el CD-ROM de documentación del usuario que viene con el producto.

El catálogo de productos y las hojas de datos técnicos también están disponibles en http://support.flir.com.

13 Limpieza de la cámara

13.1 Carcasa de la cámara, cables y otros elementos

13.1.1 Líquidos

Utilice uno de los siguientes líquidos:

- Agua tibia
- Una solución detergente suave

13.1.2 Equipo

Un paño suave

13.1.3 Procedimiento

Lleve a cabo el siguiente procedimiento:

1. Impregne el paño con el líquido.
2. Estruje el paño para eliminar el exceso de líquido.
3. Limpie la pieza con el paño.



ATENCIÓN

No utilice disolventes ni líquidos similares en la cámara, los cables ni en ningún otro elemento. De lo contrario, podrían producirse daños.

13.2 Lente de infrarrojos

13.2.1 Líquidos

Utilice uno de los siguientes líquidos:

- Un líquido comercial para la limpieza de lentes con más del 30% de alcohol isopropílico.
- Alcohol etílico (C_2H_5OH) con 96% de concentración.
- DEE (= "éter" = dietiléter, $C_4H_{10}O$).
- 50% acetona (= dimetilcetona, $CH_3)_2CO$)) + 50% alcohol etílico (por volumen). Este líquido evita las marcas de secado en la lente.

13.2.2 Equipo

Paño de algodón

13.2.3 Procedimiento

Lleve a cabo el siguiente procedimiento:

1. Impregne el paño de algodón con el líquido.
2. Estruje el paño de algodón para eliminar el exceso de líquido.
3. Limpie la lente una única vez y deseche el paño de algodón.



ADVERTENCIA

Asegúrese de leer todas las hojas de datos de materiales de seguridad (MSDS) y etiquetas de advertencia de los contenedores aplicables antes de utilizar un líquido. El líquido puede ser peligroso.

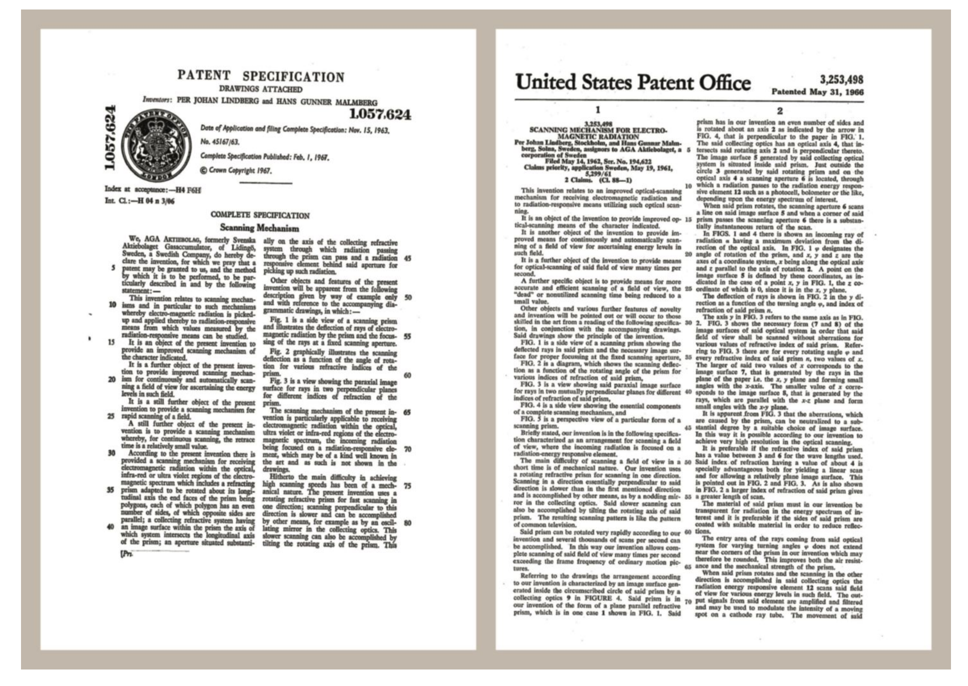


ATENCIÓN

- Tenga cuidado al limpiar la lente infrarroja. La lente tiene una delicada capa antirreflectante.
- No limpie la lente infrarroja en exceso. De lo contrario, podría dañar la capa antirreflectante.

14 Acerca de Flir Systems

Flir Systems se creó en 1978 con el objetivo de permanecer en la vanguardia del desarrollo de sistemas de imágenes de infrarrojos de alto rendimiento y ostenta el liderazgo mundial en el diseño, fabricación y promoción de sistemas de imágenes térmicas para una gran variedad de aplicaciones comerciales, industriales y gubernamentales. En la actualidad, Flir Systems reúne la historia de cinco grandes empresas con logros insuperables en la tecnología de infrarrojos desde 1958: la sueca AGEMA Infrared Systems (antes AGA Infrared Systems), las tres empresas estadounidenses Indigo Systems, FSI e Inframetrics, y la francesa Cedip. En noviembre de 2007, Flir Systems adquirió Extech Instruments.



PATENT SPECIFICATION

DRAWINGS ATTACHED

Inventors: PER JOHAN LINDBERG and HANS GUNNER MALMBERG

1.057.624

1.057.624

Date of Application and filing Complete Specification: Nov. 15, 1963.

No. 45167/63.

Complete Specification Published: Feb. 1, 1967.

© Crown Copyright 1967.

Index at acceptance:—H4 F6H

Int. Cl.:—H 04 n 3/06

COMPLETE SPECIFICATION

Scanning Mechanism

We, AGA AKTIEBOLAG, formerly Svenska Aktiebolaget Gasaccumulator, of Lidingö, Sweden, a Swedish Company, do hereby declare the invention, for which we pray that a patent may be granted to us, and the method by which it is to be performed, to be particularly described in and by the following statement:—

This invention relates to scanning mechanisms and in particular to such mechanisms whereby electro-magnetic radiation is picked-up and applied thereby to radiation-responsive means from which values measured by the radiation-responsive means can be studied.

It is an object of the present invention to provide an improved scanning mechanism of the character indicated.

It is a further object of the present invention to provide improved scanning mechanism for continuously and automatically scanning a field of view for ascertaining the energy levels in such field.

It is a still further object of the present invention to provide a scanning mechanism for rapid scanning of a field.

A still further object of the present invention is to provide a scanning mechanism whereby, for continuous scanning, the retrace time is a relatively small value.

According to the present invention there is provided a scanning mechanism for receiving electromagnetic radiation within the optical, infra-red or ultra violet regions of the electromagnetic spectrum which includes a refracting prism adapted to be rotated about its longitudinal axis the end faces of the prism being polygons, each of which polygon has an even number of sides, of which opposite sides are parallel; a collecting refractive system having an image surface within the prism the axis of which system intersects the longitudinal axis of the prism; an aperture situated substantially on the axis of the collecting refractive system through which radiation passing through the prism can pass and a radiation responsive element behind said aperture for picking up such radiation.

Other objects and features of the present invention will be apparent from the following description given by way of example only and with reference to the accompanying diagrammatic drawings, in which:—

Fig. 1 is a side view of a scanning prism and illustrates the deflection of rays of electromagnetic radiation by the prism and the focussing of the rays at a fixed scanning aperture.

Fig. 2 graphically illustrates the scanning deflection as a function of the angle of rotation for various refractive indices of the prism.

Fig. 3 is a view showing the paraxial image surface for rays in two perpendicular planes for different indices of refraction of the prism.

The scanning mechanism of the present invention is particularly applicable to receiving electromagnetic radiation within the optical, ultra violet or infra-red regions of the electromagnetic spectrum, the incoming radiation being focused on a radiation-responsive element, which may be of a kind well known in the art and as such is not shown in the drawings.

Hitherto the main difficulty in achieving high scanning speeds has been of a mechanical nature. The present invention uses a rotating refractive prism for fast scanning in one direction; scanning perpendicular to this direction is slower and can be accomplished by other means, for example as by an oscillating mirror in the collecting optics. This slower scanning can also be accomplished by tilting the rotating axis of the prism. This

[Pri

United States Patent Office

3,253,498

Patented May 31, 1966

1

3,253,498

SCANNING MECHANISM FOR ELECTRO-MAGNETIC RADIATION

Per Johan Lindberg, Stockholm, and Hans Gunnar Malmberg, Solna, Sweden, assignors to AGA Aktiebolaget, a corporation of Sweden

Filed May 14, 1962, Ser. No. 194,622

Claims priority, application Sweden, May 19, 1961, 5,299/61

2 Claims. (Cl. 88—1)

This invention relates to an improved optical-scanning mechanism for receiving electromagnetic radiation and to radiation-responsive means utilizing such optical scanning.

It is an object of the invention to provide improved optical-scanning means of the character indicated.

It is another object of the invention to provide improved means for continuously and automatically scanning of a field of view for ascertaining energy levels in such field.

It is a further object of the invention to provide means for optical-scanning of said field of view many times per second.

A further specific object is to provide means for more accurate and efficient scanning of a field of view, the "dead" or nonutilized scanning time being reduced to a small value.

Other objects and various further features of novelty and invention will be pointed out or will occur to those skilled in the art from a reading of the following specification, in conjunction with the accompanying drawings. Said drawings show the principle of the invention.

FIG. 1 is a side view of a scanning prism showing the deflected rays in said prism and the necessary image surface for proper focussing at the fixed scanning aperture,

FIG. 2 is a diagram, which shows the scanning deflection as a function of the rotating angle of the prism for various indices of refraction of said prism,

FIG. 3 is a view showing said paraxial image surface for rays in two mutually perpendicular planes for different indices of refraction of said prism,

FIG. 4 is a side view showing the essential components of a complete scanning mechanism, and

FIG. 5 is a perspective view of a particular form of a scanning prism.

Briefly stated, our invention is in the following specification characterized as an arrangement for scanning a field of view, where the incoming radiation is focused on a radiation-energy responsive element.

The main difficulty of scanning a field of view in a short time is of mechanical nature. Our invention uses a rotating refractive prism for scanning in one direction. Scanning in a direction essentially perpendicular to said direction is slower than in the first mentioned direction and is accomplished by other means, as by a nodding mirror in the collecting optics. Said slower scanning can also be accomplished by tilting the rotating axis of said prism. The resulting scanning pattern is like the pattern of common television.

Said prism can be rotated very rapidly according to our invention and several thousands of scans per second can be accomplished. In this way our invention allows complete scanning of said field of view many times per second exceeding the frame frequency of ordinary motion pictures.

Referring to the drawings the arrangement according to our invention is characterized by an image surface generated inside the circumscribed circle of said prism by a collecting optics 9 in FIGURE 4. Said prism is in our invention of the form of a plane parallel refractive prism, which is in one case 1 shown in FIG. 1. Said

2

prism has in our invention an even number of sides and is rotated about an axis 2 as indicated by the arrow in FIG. 4, that is perpendicular to the paper in FIG. 1. The said collecting optics has an optical axis 4, that intersects said rotating axis 2 and is perpendicular thereto. The image surface 5 generated by said collecting optical system is situated inside said prism. Just outside the circle 3 generated by said rotating prism and on the optical axis 4 a scanning aperture 6 is located, through which a radiation passes to the radiation energy responsive element 12 such as a photocell, bolometer or the like, depending upon the energy spectrum of interest.

When said prism rotates, the scanning aperture 6 scans a line on said image surface 5 and when a corner of said prism passes the scanning aperture 6 there is a substantially instantaneous return of the scan.

In FIGS. 1 and 4 there is shown an incoming ray of radiation α having a maximum deviation from the direction of the optical axis. In FIG. 1 φ designates the angle of rotation of the prism, and x, y and z are the axes of a coordinate system, x being along the optical axis and z parallel to the axis of rotation 2. A point on the image surface 5 is defined by these coordinates, as indicated in the case of a point x, y in FIG. 1, the z coordinate of which is 0, since it is in the x, y plane.

The deflection of rays is shown in FIG. 2 in the y direction as a function of the turning angle φ, and index of refraction of said prism n.

The axis y in FIG. 3 refers to the same axis as in FIG. 2. FIG. 3 shows the necessary form (7 and 8) of the image surfaces of said optical system in order that said field of view shall be scanned without aberrations for various values of refractive index of said prism. Referring to FIG. 3 there are for every rotating angle φ and every refractive index of said prism n, two values of x. The larger of said two values of x corresponds to the image surface 7, that is generated by the rays in the plane of the paper i.e. the x, y plane and forming small angles with the x-axis. The smaller value of x corresponds to the image surface 8, that is generated by the rays, which are parallel with the x-z plane and form small angles with the x-y plane.

It is apparent from FIG. 3 that the aberrations, which are caused by the prism, can be neutralized to a substantial degree by a suitable choice of image surface. In this way it is possible according to our invention to achieve very high resolution in the optical scanning.

It is preferable if the refractive index of said prism has a value between 3 and 6 for the wave lengths used. Said index of refraction having a value of about 4 is specially advantageous both for yielding a linear scan and for allowing a relatively plane image surface. This is pointed out in FIG. 2 and FIG. 3. As is also shown in FIG. 2 a larger index of refraction of said prism gives a greater length of scan.

The material of said prism must in our invention be transparent for radiation in the energy spectrum of interest and it is preferable if the sides of said prism are coated with suitable material in order to reduce reflections.

The entry area of the rays coming from said optical system for varying turning angles φ does not extend near the corners of the prism in our invention which may therefore be rounded. This improves both the air resistance and the mechanical strength of the prism.

When said prism rotates and the scanning in the other direction is accomplished in said collecting optics the radiation energy responsive element 12 scans said field of view for various energy levels in such field. The output signals from said element are amplified and filtered and may be used to modulate the intensity of a moving spot on a cathode ray tube. The movement of said

Figura 14.1 Documentos de patentes de principios de la década de 1960

La empresa ha vendido más de 234,000 cámaras de infrarrojos en todo el mundo para diversas aplicaciones, como mantenimiento predictivo, I+D, pruebas no destructivas, control y automatización de procesos y visión de máquinas, entre otras muchas.

Flir Systems tiene tres plantas de producción en Estados Unidos (Portland, Oregón; Boston, Massachusets y Santa Bárbara, California) y una en Suecia (Estocolmo). Desde 2007, también tenemos una planta de producción en Tallinn, Estonia. Las oficinas de venta directa en Alemania, Bélgica, Brasil, China, Corea, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña, Hong Kong, Italia, Japón y Suecia, junto con una red mundial de agentes y distribuidores, proporcionan servicios a nuestro mercado de clientes internacionales.

Flir Systems permanece a la vanguardia de la innovación en la industria de las cámaras de infrarrojos. Nos anticipamos a las exigencias del mercado mejorando constantemente las cámaras actuales y desarrollando nuevos modelos. La empresa ha establecido auténticos hitos en el diseño y desarrollo de los productos, como la introducción de la primera cámara portátil alimentada por batería para inspecciones industriales o la primera cámara de infrarrojos sin refrigeración, por mencionar únicamente algunas innovaciones.





Figura 14.2 IZQUIERDA: Thermovision modelo 661 de 1969. La cámara pesaba unos 25 kg, el osciloscopio 20 kg y el trípode 15 kg. El usuario también necesitaba un generador de 220 VCA y un recipiente de 10 litros con nitrógeno líquido. A la izquierda del osciloscopio se puede observar el accesorio Polaroid (6 kg). DERECHA: Flir i7 de 2012. Peso: 0,34 kg incluida la batería.

Flir Systems fabrica todos los componentes vitales (tanto mecánicos como electrónicos) de las cámaras sin recurrir a recursos externos. Desde el diseño de los detectores y la fabricación de las lentes y los sistemas electrónicos, hasta las pruebas finales y la calibración, nuestros propios ingenieros llevan a cabo todos los pasos del proceso de producción. La inmensa experiencia de estos especialistas en infrarrojos garantiza la precisión y fiabilidad de todos los componentes vitales que se montan en la cámara de infrarrojos.

14.1 Mucho más que una cámara de infrarrojos

En Flir Systems somos conscientes de que nuestro trabajo consiste en ir aún más lejos y producir los mejores sistemas de cámaras de infrarrojos. Nos hemos comprometido a lograr que todos los usuarios de nuestros sistemas de cámaras de infrarrojos trabajen de forma más productiva, proporcionándoles la combinación más potente de cámaras y software. El software a medida para el mantenimiento preventivo, I+D y la supervisión de procesos se desarrolla en nuestras propias instalaciones. La mayoría de los programas de software están disponibles en muchos idiomas.

Ofrecemos una gran variedad de accesorios para todas nuestras cámaras de infrarrojos, a fin de que pueda adaptar su equipo a las aplicaciones de infrarrojos más exigentes.

14.2 Conocimiento compartido

Aunque nuestras cámaras han sido diseñadas para que resulten muy sencillas de utilizar, la termografía es mucho más que simplemente saber cómo manejar una cámara. Por lo tanto, Flir Systems ha fundado el centro de formación sobre infrarrojos (ITC, del inglés Infrared Training Center), una unidad de negocio independiente que proporciona cursos de formación certificados. La participación en uno de los cursos del ITC proporciona una experiencia de formación de primera mano.

La plantilla del ITC también está ahí para proporcionarle toda la asistencia que necesite para llevar a la práctica toda la teoría sobre los infrarrojos.

14.3 Asistencia para nuestros clientes

Flir Systems gestiona una red mundial de servicios para que su cámara funcione en todo momento. Si detecta algún problema con la cámara, los centros de servicio locales tienen todo el equipo y el conocimiento necesario para resolverlo en el menor tiempo posible. No tendrá que enviar su cámara al otro extremo del mundo ni hablar con alguien que no entienda su idioma.

14.4 Algunas imágenes de nuestras instalaciones



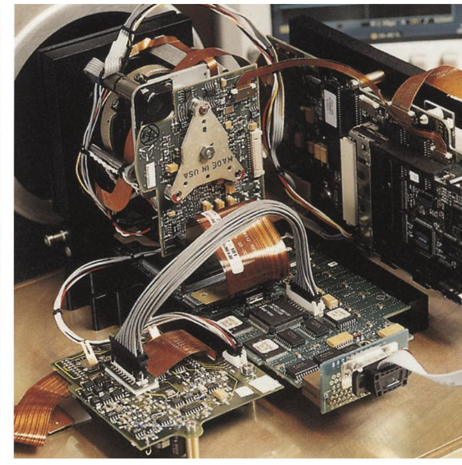


Figura 14.3 IZQUIERDA: desarrollo de sistemas electrónicos; DERECHA: pruebas de un detector de FPA

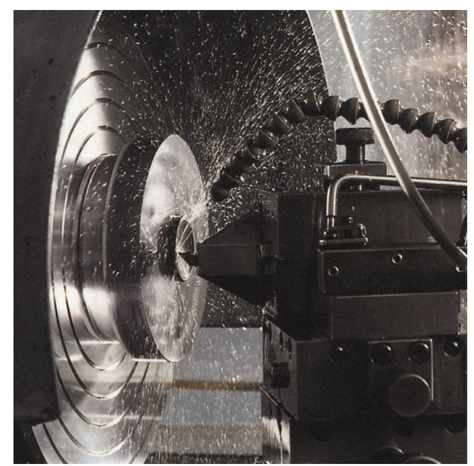




Figura 14.4 IZQUIERDA: máquina de procesamiento de diamantes; DERECHA: pulimentado de lentes





Figura 14.5 IZQUIERDA: pruebas de cámaras de infrarrojos en la cámara climática; DERECHA: robot para la prueba y calibración de las cámaras

15 Historia de la tecnología de infrarrojos

Antes del año 1800, ni siquiera se sospechaba la existencia de la región infrarroja del espectro electromagnético. La importancia original del espectro infrarrojo (al que suele hacerse referencia simplemente como "los infrarrojos") como forma de radiación calorífica es probablemente menos obvia hoy en día que en la época de su descubrimiento por parte de Herschel, en 1800.

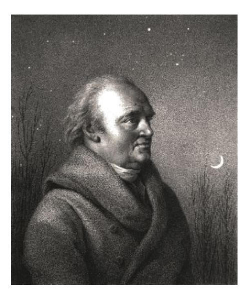


Figura 15.1 Sir William Herschel (1738–1822)

El descubrimiento fue accidental y se produjo durante la investigación de un nuevo material óptico. Sir William Herschel, astrónomo real del rey Jorge III de Inglaterra y ya famoso anteriormente por haber descubierto el planeta Urano, estaba investigando con el fin de encontrar un material para filtros ópticos que lograse reducir el brillo de la imagen del sol en los telescopios al realizar observaciones solares. Al probar diferentes muestras de cristales de colores que proporcionaban similares reducciones del brillo, le llamó la atención descubrir que algunas de las muestras dejaban pasar muy poco calor solar, mientras que otras dejaban pasar tanto calor que podrían producir daños oculares tras unos pocos segundos de observación.

De inmediato, Herschel se dio cuenta de la necesidad de realizar un experimento sistemático, con el fin de descubrir un material que proporcionase la reducción deseada del brillo y al mismo tiempo la máxima reducción posible del calor. Empezó el experimento repitiendo el experimento de prismas de Newton, pero buscando el efecto calorífico en lugar de la distribución visual de la intensidad en el espectro. Al principio oscureció el bulbo de un termómetro de mercurio con tinta y, utilizándolo como detector de radiación, procedió a probar el efecto calorífico de los diferentes colores del espectro que se formaban encima de una mesa haciendo pasar la luz del sol a través de un prisma de cristal. Otros termómetros, colocados fuera del alcance de los rayos del sol, servían como controles.

A medida que el termómetro oscurecido se movía lentamente por los colores del espectro, las lecturas de las temperaturas mostraban un incremento fijo desde el extremo violeta hasta el rojo. Esto no era especialmente sorprendente, ya que el investigador italiano Landriani había observado exactamente el mismo efecto en un experimento similar realizado en 1777. No obstante, fue Herschel el primero en darse cuenta de que debía haber un punto en el que el efecto calorífico llegase al máximo y que las medidas confinadas a la parte visible del espectro no mostraban este punto.



Figura 15.2 Marsilio Landriani (1746–1815)

Al mover el termómetro en la región oscura, más allá del extremo rojo del espectro, Herschel confirmó que el calor seguía aumentando. El punto máximo, cuando lo encontró, estaba mucho más allá del extremo rojo, dentro de la región que hoy conocemos como "longitudes de onda infrarrojas".

Cuando Herschel reveló su descubrimiento, denominó a esta nueva región del espectro electromagnético "espectro termométrico". A veces hizo referencia a la propia radiación como "calor oscuro" o simplemente "los rayos invisibles". Irónicamente y contradiciendo la opinión popular, no fue Herschel el que acuñó el término "infrarrojo". Esta palabra sólo empezó a utilizarse en documentos impresos unos 75 años después, y su creador aún permanece en el anonimato.

El que Herschel utilizara cristal en los prismas de su experimento original provocó cierta controversia inicial con algunos de sus contemporáneos acerca de la existencia real de las longitudes de onda infrarrojas. Diferentes investigadores, intentando confirmar la validez de su trabajo, utilizaron diferentes tipos de cristal de forma indiscriminada, obteniendo diferentes transparencias en los infrarrojos. En sus experimentos posteriores, Herschel observó la transparencia limitada del cristal a la radiación térmica recién descubierta, y llegó a la conclusión de que las lentes utilizadas para los infrarrojos debían ser forzosamente elementos reflectantes (espejos curvos y lisos). Afortunadamente, en 1830 se descubrió que esto no era cierto, cuando el investigador italiano Melloni realizó su gran descubrimiento: la sal de roca (NaCl), que estaba disponible en cristales naturales lo suficientemente grandes para hacer lentes y prismas, es considerablemente transparente a los infrarrojos. La consecuencia fue que la sal de roca se convirtió en el principal material óptico para los infrarrojos, y continuó siéndolo durante los 100 años siguientes, hasta que se dominó el arte de la creación de cristal sintético en los años 30.



Figura 15.3 Macedonio Melloni (1798–1854)

Los termómetros fueron los únicos medidores de radiación hasta 1829, año en el que Nobili inventó el termopar. (El termómetro de Herschel podía medir solamente hasta 0,2 °C y los modelos posteriores podían hacerlo hasta 0,05 °C.) Posteriormente se produjo un gran descubrimiento: Melloni conectó varios termopares en serie para crear la primera termopila. El nuevo dispositivo era al menos 40 veces más sensible a la radiación calorífica que el mejor termómetro del momento. Era capaz de detectar el calor de una persona a una distancia de 3 metros.

La captura de la primera "imagen de calor" se hizo posible en 1840, como resultado del trabajo de Sir John Herschel, hijo del descubridor de los infrarrojos y famoso astrónomo por méritos propios. Basándose en la diferente evaporación de una fina capa de aceite al exponerla a un patrón de calor enfocado hacia ella, la imagen térmica podía verse gracias a la luz reflejada en los lugares en los que los efectos de interferencia de la capa de aceite hacían que la imagen fuese visible para el ojo humano. Sir John también consiguió obtener un registro primitivo de la imagen térmica en papel y lo llamó "termografía".



Figura 15.4 Samuel P. Langley (1834–1906)

Las mejoras en la sensibilidad de los detectores de infrarrojos fueron sucediéndose lentamente. Otro descubrimiento de gran importancia, realizado por Langley en 1880, fue la invención del bolómetro. Éste consistía en una delgada tira de platino oscurecido conectada a uno de los brazos de un puente de Wheatstone sobre la que se enfocaba la radiación infrarroja y a la que respondía un galvanómetro sensible. En teoría, este instrumento era capaz de detectar el calor de una vaca a una distancia de 400 metros.

Un científico inglés, Sir James Dewar, fue el primero en utilizar gases líquidos como agentes enfriadores (por ejemplo, nitrógeno líquido con una temperatura de -196 °C) en investigaciones a bajas temperaturas. En 1892 inventó un revolucionario contenedor aislante de vacío que permitía almacenar gases en estado líquido durante varios días. Los "termos" normales de hoy en día, que suelen utilizarse para conservar bebidas frías o calientes, están basados en su descubrimiento.

Entre los años 1900 y 1920, los inventores del mundo "descubrieron" los infrarrojos. Se crearon muchas patentes de dispositivos para detectar personas, artillería, aviones, barcos e incluso icebergs. Los primeros sistemas que funcionaban en el sentido moderno comenzaron a desarrollarse durante la guerra de 1914 a 1918, cuando ambos bandos tenían programas de investigación dedicados a las aplicaciones militares de los infrarrojos. Estos programas incluían sistemas experimentales para la detección de intrusiones del enemigo, sensores de temperatura remotos, comunicaciones seguras y "torpedos aéreos" guiados. Un sistema de búsqueda por infrarrojos probado durante esta época fue capaz de detectar un avión aproximándose a una distancia de 1,5 km y una persona a una distancia de más de 300 metros.

Los sistemas más sensibles hasta la fecha estaban basados en variaciones sobre la idea del bolómetro, pero el período de entreguerras fue testigo del desarrollo de dos nuevos detectores de infrarrojos revolucionarios: el conversor de imágenes y el detector de fotones. Al principio, el conversor de imágenes fue el que más atención recibió por parte de los militares, ya que por vez primera en la historia permitía a un observador ver en la oscuridad literalmente. Sin embargo, la sensibilidad del conversor de imágenes estaba limitada a las longitudes de onda infrarrojas más cercanas y los objetivos militares más interesantes, por ejemplo los soldados enemigos, tenían que ser iluminados por haces infrarrojos de búsqueda. Dado que esto implicaba el riesgo de delatar la posición del observador a un observador enemigo con un equipo similar, es comprensible que el interés militar en el conversor de imágenes fuera reduciéndose progresivamente.

Las desventajas tácticas para los militares de los llamados sistemas térmicos de imagen "activos" (es decir, equipados con un haz de búsqueda) proporcionaron un cierto impulso después de la guerra de 1939 a 1945 a programas de investigación militar secretos y más ambiciosos, que tenían el objetivo de desarrollar sistemas "pasivos" (sin haz de búsqueda) tomando como base el extremadamente sensible detector de fotones. Durante este período, las normativas sobre los secretos militares evitaban por completo que se revelase el estado de la tecnología de imágenes infrarrojas. Este secretismo sólo empezó a desaparecer a mediados de los 50, y desde ese momento la ciencia y la industria civil empezaron a tener a su disposición dispositivos de imágenes térmicas adecuados para sus necesidades.

A note on the technical production of this publication

This publication was produced using XML — the eXtensible Markup Language. For more information about XML, please visit http://www.w3.org/XML/

A note on the typeface used in this publication

This publication was typeset using Linotype Helvetica™ World. Helvetica™ was designed by Max Miedinger (1910–1980).

LOEF (List Of Effective Files)

T501016.xml; 6894; 2013-03-21
T505471.xml; 6422; 2013-02-06
T505517.xml; 6340; 2013-01-25
T505469.xml; 5929; 2012-10-29
T505013.xml; 5929; 2012-10-29
T505508.xml; 6607; 2013-02-26
T505509.xml; 6607; 2013-02-26
T505510.xml; 6343; 2013-01-25
T505511.xml; 6564; 2013-02-22
T505512.xml; 6607; 2013-02-26
T505514.xml; 6607; 2013-02-26
T505516.xml; 6342; 2013-01-25
T505097.xml; 5929; 2012-10-29
T505470.xml; 5935; 2012-10-29
T505007.xml; 6351; 2013-01-28
T505005.xml; 5939; 2012-10-29



Corporate Headquarters
Flir Systems, Inc.
27700 SW Parkway Ave.
Wilsonville, OR 97070
USA
Telephone: +1-503-498-3547

Website
http://www.flir.com

Customer support
http://support.flir.com

Publ. No.:	T559811
Release:	B
Commit:	6894
Head:	6894
Language:	es-ES
Modified:	2013-03-21
Formatted:	2013-03-21